

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-212900

[ST.10/C]:

[JP2002-212900]

出 願 人

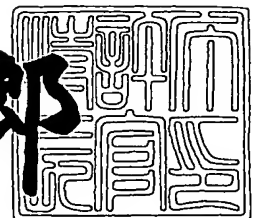
Applicant(s):

ヤマハマリン株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3032197

【書類名】 特許願

【整理番号】 PS20105JP0

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B63H 21/22
B60K 41/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地 三信工業株式会社内

【氏名】 奥山 高志

【特許出願人】

【識別番号】 000176213

【氏名又は名称】 三信工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207069

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 船舶の推進制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スロットル開度指令値に基づいてエンジンのスロットル開度アクチュエータを制御するスロットル開度制御手段と、シフト指令値に基づいて前後進を切換える前後進切換手段を制御するシフト制御手段と、前記スロットル開度制御手段及びシフト制御手段に対するスロットル開度指令値及びシフト指令値を出力する遠隔指令値選択手段と、前記エンジンのエンジン回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段とを備え、前記スロットル開度制御手段は、前記遠隔指令値選択手段のシフト指令値と前記シフト制御手段の実シフト領域とが異なるときに、前記スロットル開度アクチュエータに対するスロットル開度制御値を全閉近傍値に制御するように構成され、前記シフト制御手段は、前記前後進切換手段を中立領域に制御している状態から推進領域にシフトさせる場合に、前記エンジン回転速度検出手段で検出したエンジン回転速度が所定閾値以下であるときにシフト切換制御を行うように構成されていることを特徴とする船舶の推進制御装置。

【請求項 2】 前記スロットル開度制御手段、前記シフト制御手段及び前記遠隔指令値選択手段は、ネットワークを介してデータの送受信を行うように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の船舶の推進制御装置。

【請求項 3】 前記シフト制御手段は、前記前後進切換手段を推進領域にシフト制御している状態から中立領域に切換え制御する際に、前記スロットル開度制御手段による実スロットル開度が全閉近傍値に達したときに前後進切換手段を中立領域へ切換え開始するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の船舶の推進制御装置。

【請求項 4】 前記スロットル開度制御手段は、前記遠隔指令値選択手段からのスロットル開度指令値を受信してから次にスロットル開度指令値を受信するまでの経過時間を計測する経過時間計測手段を有し、該経過時間計測手段で計測した経過時間が遅延閾値に達したときにスロットル制御異常通知を送信するように構成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の船舶の推進制御装置

【請求項 5】 前記シフト制御手段は、前記遠隔指令値選択手段からのシフト指令値を受信してから次にシフト指令値を受信するまでの経過時間を計測する経過時間計測手段を有し、該経過時間計測手段で計測した経過時間が遅延閾値に達したときにシフト制御異常通知を送信するように構成されていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れかに記載の船舶の推進制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、船外機等のエンジンのスロットル開度と前後進切換手段のシフト切換えを個別に遠隔制御するようにした船舶の推進制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の船舶の推進制御装置としては、例えば特開 2 0 0 0 - 1 0 8 9 9 5 号公報（以下、第 1 従来例と称す）及び特開 2 0 0 0 - 3 1 3 3 9 8 号公報（以下、第 2 従来例と称す）に記載されているものが知られている。

第 1 従来例には、推進システムと、推進システムからある距離に位置するスロットル、シフト及び航行制御を含むステーションとを備え、スロットル、シフト及び航行制御は電気信号を発生し、それらは推進システム内の電子制御ユニットへ送られ、この電子制御ユニットで推進システムのための燃料噴射及び燃料の点火を制御すると共に、操船者のスロットル、シフト及び航行制御要素の操作に応じてスロットル及びトランスミッションに信号を与えるようにしたボートの電子制御システムが記載されている。

【0003】

第 2 従来例には、船体に設置された推進ユニットと、エンジンのスロットルを駆動するスロットル駆動分と、推進ユニットを何れかのシフト位置に駆動するシフト駆動部と、推進ユニットを舵取り動作させる操作用駆動部と、中立位置を中心として任意な方向にマニュアル操作される 1 つの操作スティックと、操作スティックの操作位置を示す信号を元に、その操作位置に対応した操舵情報を夫々設

定し、これら設定値に対応するように各駆動部のモータを制御する制御部とを備えている船舶推進機の制御装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第1従来例にあつては、スロットル、シフト及び航行制御要素と推進システムとの間に機械的連結機構又はケーブルを設けることなく電子制御システムを構築することができ、上記第2従来例にあつても、操作レバー又は操作スティックと推進ユニットとの間に機械式のプッシュプルケーブルを設けることなく、信号ケーブルによってスロットル信号及びシフト信号を推進ユニット内の制御ユニットに送って電子制御システムを構築することができるものであるが、推進システムにおけるスロットル制御とシフト制御との協調については何ら開示されておらず、スロットル、シフト及び航行制御要素又は操作レバー若しくは操作スティックで選択したスロットル開度指令値とシフト指令値とに基づいてスロットル開度制御及びシフト制御を個別に行う場合に、円滑な協調制御を行うことができないという未解決の課題がある。

【0005】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、スロットル開度制御とシフト制御とを個別に行う場合に、スロットル開度指令値と現在値及びシフト指令値と現在値に基づいて両者を最適状態で協調させて円滑なシフト切換えを行うことができる船舶の推進制御装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る船舶の推進制御装置は、スロットル開度指令値に基づいてエンジンのスロットル開度アクチュエータを制御するスロットル開度制御手段と、シフト指令値に基づいて前後進を切換える前後進切換手段を制御するシフト制御手段と、前記スロットル開度制御手段及びシフト制御手段に対するスロットル開度指令値及びシフト指令値を出力する遠隔指令値選択手段と、前記エンジンのエンジン回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段

とを備え、前記スロットル開度制御手段は、前記遠隔指令値選択手段のシフト指令値と前記シフト制御手段の実シフト領域とが異なるときに、前記スロットル開度アクチュエータに対するスロットル開度制御値を全閉近傍値に制御するように構成され、前記シフト制御手段は、前記前後進切換手段を中立領域に制御している状態から推進領域にシフトさせる場合に、前記エンジン回転速度検出手段で検出したエンジン回転速度が所定閾値以下であるときにシフト切換制御を行うように構成されていることを特徴としている。ここで、推進領域は前進領域又は後進領域を意味する。

【0007】

この請求項1に係る発明では、遠隔指令値選択手段で、例えば前進領域から中立領域を越えて後進領域の選択が行われたときに、スロットル制御手段でシフト指令値と実シフト領域とが異なることにより、スロットル開度が全閉近傍値に制御される。このため、エンジンのエンジン回転速度が低下し、シフト制御手段で前後進切換手段を前進領域から中立領域に切換えた後に、エンジン回転速度が所定閾値以下に低下したときに、前後進切換手段を中立領域から後進領域へシフト切換制御を行うので、円滑なシフト切換えを行うことができる。

【0008】

また、請求項2に係る船舶の推進制御装置は、請求項1に係る発明において、前記スロットル開度制御手段、前記シフト制御手段及び前記遠隔指令値選択手段は、ネットワークを介してデータの送受信を行うように構成されていることを特徴としている。

この請求項2に係る発明では、スロットル開度制御手段、前記シフト制御手段及び前記遠隔指令値選択手段間がネットワークで接続されているので、各スロットル開度制御手段及びシフト制御手段で必要なデータを即座に取得することができ、円滑な制御を行うことができると共に、データ伝送のための配線を簡易化することができる。

【0009】

さらに、請求項3に係る船舶の推進制御装置は、請求項1又は2に係る発明において、前記シフト制御手段は、前記前後進切換手段を推進領域にシフト制御し

ている状態から中立領域に切換え制御する際に、前記スロットル開度制御手段による実スロットル開度が全閉近傍値に達したときに前後進切換手段を中立領域へ切換え開始するように構成されていることを特徴とする。

【0010】

この請求項3に係る発明では、シフト制御手段で推進領域（前進領域又は後進領域）から中立領域へのシフト切換えについては実スロットル開度が全閉近傍値となったときに行われるので、中立領域を超えたシフト切換えを行う場合に、確実なシフト切換えを行うことができる。

さらにまた、請求項4に係る船舶の推進制御装置は、請求項2又は3に係る発明において、前記スロットル開度制御手段は、前記遠隔指令値選択手段からのスロットル開度指令値を受信してから次にスロットル開度指令値を受信するまでの経過時間を計測する経過時間計測手段を有し、該経過時間計測手段で計測した経過時間が遅延閾値に達したときにスロットル制御異常通知を送信するように構成されていることを特徴としている。

【0011】

この請求項4に係る発明では、スロットル開度制御手段で、遠隔指令値選択手段からのスロットル開度指令値を遅延閾値を越える所定時間以上受信できないときにスロットル制御異常通知を送信することにより、他の手段でスロットル開度制御手段の異常状態を即座に認識することができる。

なおさらに、請求項5に係る船舶の推進制御装置は、請求項2乃至4の何れかの発明において、前記シフト制御手段は、前記遠隔指令値選択手段からのシフト指令値を受信してから次にシフト指令値を受信するまでの経過時間を計測する経過時間計測手段を有し、該経過時間計測手段で計測した経過時間が遅延閾値に達したときにシフト制御異常通知を送信するように構成されていることを特徴としている。

【0012】

この請求項5に係る発明では、シフト制御手段で、遠隔指令値選択手段からのシフト指令値を遅延閾値を越える所定時間以上受信できないときにシフト制御異常通知を送信することにより、他の手段でシフト制御手段の異常状態を即座に認

識することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は本発明による船舶の推進制御装置の一実施形態を示す概略構成図である。

図中、1は船体であって、その船尾に船外機2が取付けられ、この船外機2には内蔵するエンジン3を電子制御する電子コントロールユニット機能を有するエンジンコントロールノード4と、前後進切換えを制御するシフトコントロールノード5とが設けられている。また、船体1の船尾の船底には船速を検出する船速センサ6が配設され、この船速センサ6で検出した船速データを送信する船速ノード7が設けられている。

【0014】

一方、船体1の船首側には、船外機2に対して、スロットル開度及びシフト切換えを指示する遠隔指令値選択手段としてのリモコンレバー8が配設され、このリモコンレバー8の左前面側に操舵装置9と、キースイッチKS、船速メータSM等を配設した表示ユニット10が配設されている。リモコンレバー8にはスロットル開度指令データ及びシフト指令データを送信するリモコンノード11が設けられ、操舵装置8にも操舵角データを送信する操舵ノード12が設けられ、表示ユニット10にも、キースイッチ信号を送信すると共に、船速データ等を受信する表示ノード13が設けられている。ここで、リモコンレバー8は、図2に示すように、中立位置N、トロール（前進）位置F、バックトロール（後進）位置R、トロール加速領域GF及びバックトロール加速領域GRを選択可能になっており、リモコンレバー8の回動角度を検出する例えばロータリポテンショメータ、光学式エンコーダ等で構成される回動位置センサ8aを備えている。

【0015】

そして、エンジンコントロールノード4、シフトコントロールノード5、船速ノード7、リモコンノード11、操舵ノード12、表示ノード13がローカルエリアネットワークの一種であるコントローラエリアネットワーク（CAN: Cont

roller Area Network)を構成する伝送路としてのバス15に接続されている。このバス15には各ノード4、5、7、11～13の物理アドレスを管理するネットワーク管理手段としてのネットワーク管理ノード16が接続されている。

【0016】

ここで、各ノード4、5、7、11～13には、ノードの種別毎に識別可能な種別IDが設定されていると共に、部品番号、製造番号及びメーカー番号が設定され、これらが内蔵された記憶装置に記憶されている。また、バス15はツイストペア電線等で構成され、伝送方式としては例えばCSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)伝送方式等を用いてデータの多重伝送を行う。

【0017】

船外機2は、図2に示すように、船体1の船尾1aにクランプブラケット21を介して上下、左右に揺動可能に支持されている。この船外機2は推進機22が配設された下部ケース23にエンジン3を搭載した構造のものである。推進機22は、垂直方向に延びるドライブシャフト24の下端に傘歯車機構25を介して推進軸26を連結し、この推進軸26の後端にプロペラ27を結合した構成となっている。

【0018】

ここで、傘歯車機構25は、ドライブシャフト24に装着された駆動傘歯車25aと、推進軸26に回転自在に装着された駆動傘歯車25aに噛合された前進傘歯車25b及び後進傘歯車25c途から構成されている。

推進機22には、前後進切換手段としての前後進切換装置28が配設されている。この前後進切換装置28は、例えば電動モータで構成されるアクチュエータ28aによって回転駆動され、上下方向に延長するシフトロッド28bと、このシフトロッド28bに連結されたドッグクラッチ28cとを有し、ドッグクラッチ28cによって前進歯車25b及び後進歯車25cの何れかを推進軸26に結合する前進状態及び後進状態の何れか又は両方とも結合しない中立状態に切換制御する。そして、シフトロッド28bにその回転角を検出して実際のシフト状態を検出する例えば光学式、磁気式等のエンコーダで構成されるにシフト状態セン

サ 2 8 d が設けられている。

【 0 0 1 9 】

エンジン 3 は、水冷式 4 サイクル 4 気筒エンジンであり、クランク軸 3 0 を走行時に略垂直をなすように縦向きに配置して構成されており、このクランク軸 3 0 の下端に前記ドライブシャフト 2 4 の上端が連結されている。エンジン 3 は、シリンダブロック 3 1 に形成された気筒 3 1 a 内にピストン 3 2 を挿入配置すると共に、ピストン 3 2 をコンロッド 3 3 でクランク軸 3 0 に連結した構造を有する。

【 0 0 2 0 】

シリンダブロック 3 1 の船体前後方向に見て後側面にはシリンダヘッド 3 4 が締結されている。気筒 3 1 a 及びシリンダヘッド 3 4 で形成された燃焼室 3 4 a には点火プラグ 3 5 が装着されている。また、各燃焼室 3 4 a に連通する排気ポート 3 6 及び吸気ポート 3 7 には、それぞれ排気バルブ 3 8 及び吸気バルブ 3 9 が配設されており、これら各バルブ 3 8、3 9 はクランク軸 3 0 と平行に配設されたカム軸 4 0、4 1 により開閉駆動される。なお、3 5 a は点火コイル、3 5 b はイグナイタである。

【 0 0 2 1 】

また、排気ポート 3 6 には排気マニホールド 4 2 が接続されており、排気ガス排気マニホールド 4 2 から下部ケース 2 3 を通って推進機 2 2 の後端から排出される。

さらに、各吸気ポート 3 7 には吸気管 4 3 が接続され、この吸気管 4 3 内にはスロットル開度がアクチュエータ 4 4 a によって調整される電子制御スロットル弁 4 4 が配設されている。また、シリンダヘッド 3 4 の各吸気ポート 3 7 に望む部分には燃料噴射弁 4 5 が挿入配置されており、この燃料噴射弁 4 5 の噴射口は吸気ポート 3 7 の開口を指向している。

【 0 0 2 2 】

エンジン 3 はエンジンコントロールノード 4 に内蔵された後述するマイクロコンピュータ 7 8 で構成されるエンジン制御手段としてのエンジンコントロールユニット 4 6 を備えている。このエンジンコントロールユニット 4 6 は、クランク

軸 3 0 の回転速度を検出するエンジン回転速度検出手段としてのエンジン回転速度センサ 4 7、吸気圧センサ 4 8、電子制御スロットル弁 4 4 のスロットル開度を検出するスロットル開度センサ 4 9、エンジン温度センサ 5 0、気筒判別センサ 5 1 からの検出値が直接入力されると共に、バス 1 5 を介して入力される船速センサ 6 の船速検出値、リモコンレバー 8 で選択されたスロットル開度指令値等がバス 1 5 を介して入力されエンジン回転速度センサ 4 7 で検出するエンジン回転速度及びその他の各検出値から予め記憶された運転制御マップに基づいて、電子制御スロットル弁 4 4 のスロットル開度、燃料噴射弁 4 5 の燃料噴射量及び噴射時期、点火プラグ 3 5 の点火時期を制御して、エンジン回転速度制御を行う。

【 0 0 2 3 】

一方、前後進切換装置 2 8 のアクチュエータ 2 8 a は、シフトコントロールノード 5 に内蔵された後述するマイクロコンピュータ 7 8 で構成されるシフトコントロールユニット 6 0 によって回転駆動される。このシフトコントロールユニット 6 0 は、リモコンレバー 8 で前進位置、後進位置及び中立位置の何れかが選択されると、これらに応じたシフト位置検出データがバス 1 5 を介して伝送され、シフト位置検出データが前進位置を表すときには、前進傘歯車 2 5 b を駆動傘歯車 2 5 a に噛合させるようにシフトロッド 2 8 b を回動させてドッグクラッチ 2 8 c を作動させ、シフト位置検出データが後進位置を表すときには、後進傘歯車 2 5 c を駆動傘歯車 2 5 a に噛合させるようにシフトロッド 2 8 b を回動させてドッグクラッチ 2 8 c を作動させ、シフト位置検出データが中立位置を表すときには、前進傘歯車 2 5 b 及び後進傘歯車 2 5 c が共に駆動傘歯車 2 5 a から離間するようにシフトロッド 2 8 b を回動させてドッグクラッチ 2 8 c を作動させる。

【 0 0 2 4 】

さらに、エンジンコントロールノード 4 及びシフトコントロールノード 5 のそれぞれは、図 3 に示すように、伝送路 1 5 に接続されるバスインタフェース回路 7 1 と、送信バッファ 7 2、受信バッファ 7 3 を有する通信制御回路 7 4、演算処理装置 7 5、入力ポート 7 6 及び出力ポート 7 7 を有するマイクロコンピュータ 7 8 と、このマイクロコンピュータ 7 8 の入力ポート 7 6 に接続された入力回路 7 9 と、マイクロコンピュータ 7 8 の出力ポート 7 7 に接続された出力回路 8 0

とを備えている。ここで、エンジンコントロールノード4では入力回路79にエンジン回転速度センサ47、吸気圧センサ48、スロットル開度センサ49、エンジン温度センサ50、気筒判別センサ51が接続され、出力回路80に電子制御スロットル弁、インジェクタ、点火プラグ等のエンジン制御機器が接続され、マイクロコンピュータ78は、伝送路15を介して入力されるスロットル開度指令値及びシフト指令値と、入力回路79から入力されるエンジン回転速度及び実スロットル開度等に基づいて電子制御スロットル弁のスロットル開度検出値、インジェクタの燃料噴射量、点火プラグの点火時期等を制御するエンジン制御手段としてのエンジン制御処理を行うと共に、エンジン回転速度 N_e をデータフィールドに格納した送信フレームを形成して、これをバス15に送信する。また、シフトコントロールノード5では、入力回路79に前後進切換装置のシフト状態センサ28dが接続され、出力回路80に前後進切換装置の電動モータが接続され、マイクロコンピュータ78は伝送路15を介し入力されるシフト指令値、スロットル開度検出値及びエンジン回転速度に基づいて前後進切換装置を推進領域（前進領域又は後進領域）から中立領域へ又はその逆へシフト制御すると共に、現在の実シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームを形成してバス15に送信する。

【0025】

また、船速ノード7、リモコンノード11、操舵ノード12のそれぞれは、図4に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路81と、送信バッファ82、受信バッファ83を有する通信制御回路84、ポート制御回路85、及び入力ポート86を有する通信コントローラ87と、この通信コントローラ87の入力ポート86に接続された各種センサが接続される入力回路88とを備えている。そして、船速ノード7では船速センサ6で検出した船速データを送信フレームのデータ領域に格納してバス15に送信し、リモコンノード11ではリモコンレバー8の回動角を検出する回動角センサ8aの回動角検出値 θ に基づいてリモコンレバー8で選択したシフト位置を表すシフト指令値 S_r 及びスロットル開度指令値 TH_r を算出し、算出したシフト指令値 S_r 及びスロットル開度指令値 TH_r をデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、作成した送

信フレームをバス15に送信する。

【0026】

さらに、表示ノード13は、図5に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路91と、送信バッファ92、受信バッファ93を有する通信制御回路94、ポート制御回路95、入力ポート96及び出力ポート97を有する通信コントローラ98と、この通信コントローラ98の入力ポート96に接続されたキースイッチKS等の入力機器が接続される入力回路99と、通信コントローラ98の出力ポート97に接続された船速メータSM等の各種表示器が接続される出力回路100とを備えている。

【0027】

さらにまた、アドレス管理ノード16は、図6に示すように、伝送路15に接続されるバスインタフェース回路101と、送信バッファ102、受信バッファ103を有する通信制御回路104、演算処理装置105、記憶装置106を有するマイクロコンピュータ107とを備えている。ここで、記憶装置106には、ノードの種別とこれに対応する個別IDとの関係を表す種別リストと、各ノードに割り当てる物理アドレスと割り当てたノードの個別ID及び製造番号との関係を表す物理アドレスリストとを記憶している。

【0028】

そして、エンジンコントロールノード4のマイクロコンピュータ78では、リモコンノード11から送信されるスロットル開度指令値、シフト指令値及びシフトコントロールノード5から送信されるシフト領域データを読み込む図7及び図8に示す指令値読込処理及びシフト領域読込処理と、図9に示すスロットル開度制御処理とを実行する。

【0029】

指令値読込処理は、図7に示すように、所定のメインプログラムに対して所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行開始され、先ず、ステップS1でリモコンノード11からスロットル開度指令値THr及びシフト指令値Srをデータフィールドに含む送信フレームを受信したか否かを判定し、送信フレームを受信したときにはステップS2に移行して、タイムアウトカウンタ

のカウント値 C_r を “0” にクリアしてからステップ S 3 に移行し、データフィールドに格納されているスロットル開度指令値 $T H_r$ 及びシフト指令値 S_r を抽出し、抽出したスロットル開度指令値 $T H_r$ 及びシフト指令値 S_r を内蔵するメモリに記憶してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0030】

また、前記ステップ S 1 の判定結果がリモコンノード 1 1 からの送信フレームを受信していないときには、ステップ S 4 に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値 C_r を “1” だけインクリメントしてからステップ S 5 に移行し、タイムアウトカウンタがタイムアウトしたか否かを判定し、タイムアウトしていないときにはそのままタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰し、タイムアウトしたときには、通信異常が発生したものと判断してステップ S 6 に移行する。

【0031】

このステップ S 6 では、電子制御スロットル弁 4 4 のアクチュエータ 4 4 a に対して出力するスロットル開度制御値 $T H_c$ を “0” 即ち全閉状態に制御してからステップ S 7 に移行し、スロットル開度制御異常通知を各ノードに送信してからタイマ割込処理を終了する。

シフト領域読込処理は、図 8 に示すように、所定のメインプログラムに対する所定時間（例えば 1 0 m s e c）毎のタイマ割込処理として実行開始され、先ず、ステップ S 1 1 でシフトコントロールノード 5 からシフト領域をデータフィールドに含む送信フレームを受信したか否かを判定し、送信フレームを受信したときにはステップ S 1 2 に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値 C_s を “0” にクリアしてからステップ S 1 3 に移行し、データフィールドに格納されているシフト領域を抽出し、抽出したシフト領域を内蔵するメモリに記憶してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0032】

また、前記ステップ S 1 1 の判定結果がシフトコントロールノード 5 からの送信フレームを受信していないときには、ステップ S 1 4 に移行して、タイムアウ

トカウンタのカウント値Csを“1”だけインクリメントしてからステップS15に移行し、タイムアウトカウンタがタイムアウトしたか否かを判定し、タイムアウトしていないときにはそのままタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰し、タイムアウトしたときには、通信異常が発生したものと判断してステップS16に移行する。

【0033】

このステップS16では、電子制御スロットル弁44のアクチュエータ44aに対して出力するスロットル開度制御値THcを“0”即ち全閉状態に制御してからステップS17に移行し、スロットル開度制御異常通知を各ノードに送信してからタイマ割込処理を終了する。

スロットル開度制御処理も、図9に示すように、所定のメインプログラムに対する所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行され、先ず、ステップS21に移行して、スロットル開度制御異常通知を送信した異常状態であるか否かを判定し、異常状態であるときにはそのままスロットル開度制御処理を終了し、正常状態であるときには、ステップS22に移行して、メモリに記憶されているスロットル開度指令値THr、シフト指令値Sr、実シフト領域Saと、スロットル開度センサ49から入力されるスロットル開度検出値THdとを読み込んでからステップS23に移行する。

【0034】

このステップS23では、シフト指令値Srが実シフト領域Saと不一致であるか否か即ちシフト切替中であるか否かを判定し、 $Sr \neq Sd$ であるとき即ちシフト切替中であるときにはステップS24に移行して、電子制御スロットル弁44のアクチュエータ44aに対して出力するスロットル開度制御値THcを“0”即ち全閉状態に設定し、これをメモリのスロットル開度制御値記憶領域に更新記憶してからステップS26に移行し、 $Sr = Sd$ であるとき即ちシフト切替中ではないときにはステップS25に移行して、スロットル開度制御値THcをスロットル開度指令値THrに設定し、これをメモリのスロットル開度制御値記憶領域に更新記憶してからステップS26に移行する。

【0035】

ステップ S 2 6 では、現在のスロットル開度制御値 $THc(n)$ から前回のスロットル開度制御値 $THc(n-1)$ を減算してスロットル開度変化量 ΔTH を算出し、次いでステップ S 2 7 に移行して、算出したスロットル開度変化量 ΔTH が正であるか即ち増加傾向にあるか否かを判定し、 $\Delta TH > 0$ 即ち増加傾向であるときには、ステップ S 2 8 に移行して、スロットル開度変化量 ΔTH が予め設定した増加閾値 ΔTHa を超えているか否かを判定し、 $\Delta TH > \Delta THa$ であるときにはステップ S 2 9 に移行して、下記 (1) 式の演算を行って現在のスロットル開度制御値 $THc(n)$ を算出し、これをメモリのスロットル開度制御値記憶領域に更新記憶してからステップ S 3 0 に移行し、 $\Delta TH \leq \Delta THa$ であるときにはそのままステップ S 3 0 に移行する。

【0036】

$$THc(n) = THc(n-1) + \Delta THa \quad \dots\dots\dots (1)$$

一方、ステップ S 2 7 の判定結果が、 $\Delta TH \leq 0$ であるとき即ち減少傾向にあるときには、ステップ S 3 1 に移行して、スロットル開度変化量 ΔTH の絶対値 $|\Delta TH|$ が予め設定した減少閾値 ΔTHd を超えているか否かを判定し、 $|\Delta TH| > \Delta THd$ であるときにはステップ S 3 2 に移行して、下記 (2) 式の演算を行って現在のスロットル開度制御値 $THc(n)$ を算出し、これをメモリのスロットル開度制御値記憶領域に更新記憶してからステップ S 3 0 に移行する。

【0037】

$$THc(n) = THc(n-1) - \Delta THd \quad \dots\dots\dots (2)$$

ステップ S 3 0 では、メモリのスロットル開度制御値記憶領域に記憶されている現在のスロットル開度制御値 $THc(n)$ を電子制御スロットル弁 4 4 のアクチュエータ 4 4 a に出力してから所定のメインプログラムに復帰する。

この図 7～図 9 の処理がスロットル開度制御手段に対応している。

【0038】

また、シフトコントロールノード 5 のマイクロコンピュータ 7 8 では、リモコンノード 1 1 から送信されるスロットル開度指令値、シフト指令値及びエンジンコントロール 4 から送信されるエンジン回転速度データ、スロットル開度検出値データを読込む図 1 0 及び図 1 1 に示す指令値読込処理及びエンジンコントロー

ルノードデータ読込処理と、図12に示すシフト制御処理とを実行する。

【0039】

指令値読込処理は、図10に示すように、所定のメインプログラムに対して所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行開始され、先ず、ステップS41でリモコンノード11からスロットル開度指令値THr及びシフト指令値Srをデータフィールドに含む送信フレームを受信したか否かを判定し、送信フレームを受信したときにはステップS42に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値Crを“0”にクリアしてからステップS43に移行し、データフィールドに格納されているシフト指令値Srを抽出し、抽出したシフト指令値Srを内蔵するメモリに記憶してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0040】

また、前記ステップS41の判定結果がリモコンノード11からの送信フレームを受信していないときには、ステップS44に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値Crを“1”だけインクリメントしてからステップS45に移行し、タイムアウトカウンタがタイムアウトしたか否かを判定し、タイムアウトしていないときにはそのままタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰し、タイムアウトしたときには、通信異常が発生したものと判断してステップS46に移行し、シフト制御異常通知を各ノードに送信してからタイマ割込処理を終了する。

【0041】

エンジンコントロールノードデータ読込処理は、図11に示すように、所定のメインプログラムに対する所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行開始され、先ず、ステップS51でエンジンコントロールノード4からスロットル開度検出値THd及びエンジン回転速度Neをデータフィールドに含む送信フレームを受信したか否かを判定し、送信フレームを受信したときにはステップS52に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値Csを“0”にクリアしてからステップS53に移行し、データフィールドに格納されているスロットル開度検出値THd及びエンジン回転速度Neを抽出し、抽出したスロッ

トル開度検出値 THd 及びエンジン回転速度 Ne を内蔵するメモリに記憶してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0042】

また、前記ステップ $S51$ の判定結果がエンジンコントロールノード4からの送信フレームを受信していないときには、ステップ $S54$ に移行して、タイムアウトカウンタのカウント値 Cs を“1”だけインクリメントしてからステップ $S55$ に移行し、タイムアウトカウンタがタイムアウトしたか否かを判定し、タイムアウトしていないときにはそのままタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰し、タイムアウトしたときには、通信異常が発生したものと判断してステップ $S56$ に移行し、シフト制御異常通知を各ノードに送信してからタイマ割込処理を終了する。

【0043】

シフト制御処理は、図12に示すように、メインプログラムとして実行され、まず、ステップ $S61$ で、シフト制御異常通知が送信された異常状態であるか否かを判定し、異常状態であるときにはそのままシフト制御処理を終了し、正常状態であるときにはステップ $S62$ に移行して、メモリに記憶されているスロットル開度検出値 THd 、シフト指令値 Sr 、実シフト領域 Sa 、エンジン回転速度 Ne を読込んでからステップ $S63$ に移行する。

【0044】

このステップ $S63$ では、シフト指令値 Sr がトロール位置 F 又はバックトロール位置 R から中立位置 N に変更されたか否かを判定し、トロール位置 F 又はバックトロール位置 R から中立位置に変更されたものであるときには、ステップ $S64$ に移行して、スロットル開度検出値 THd が予め設定された全閉よりは大きな全閉近傍値 THs （例えば5%程度）以下であるか否かを判定し、 $THd \leq THs$ であるときにはステップ $S65$ に移行して、前後進切換装置28を中立領域 N に切換える図13に示す中立側切換処理を実行してから前記ステップ $S51$ に戻り、 $THd > THs$ であるときにはそのまま前記ステップ $S61$ に戻る。

【0045】

一方、前記ステップ $S63$ の判定結果が、シフト指令値 Sr が中立位置 N から

トロール位置F又はバックトロール位置Rに変更されたものであるか否かを判定し、中立位置Nからトロール位置F又はバックトロール位置Rに変更されたときにはステップS67に移行して、エンジン回転速度 N_e が“0”に近い停止側の所定回転速度 N_{es} （例えば 1000min^{-1} 程度）以下であるか否かを判定し、 $N_e \leq N_{es}$ であるときにはステップS68に移行して、前後進切換装置28をトロール位置F又はバックトロール位置Rに切換え制御する図14に示す推進側切換処理を実行してから前記ステップS61に戻り、 $N_e > N_{es}$ であるときにはそのまま前記ステップS61に戻る。

【0046】

図12におけるステップS65の中立側切換処理は、図13に示すように、先ず、ステップS71で、シフト指令値 S_r がトロール位置Fから中立位置Nへの変更であるか否かを判定し、トロール位置Fから中立位置Nへの変更であるときには、ステップS72に移行して、前後進切換装置28のアクチュエータ28aを例えば逆転駆動制御して、ドッグクラッチ28cを前進傘歯車25bを駆動傘歯車25aから離間する方向に駆動し、次いでステップS73に移行して、シフト位置を検出するシフト位置センサで検出したシフト状態検出値 S_d が中立領域を規定する上限値 S_{sn} 以下であるか否かを判定し、 $S_d \leq S_{sn}$ であるときには中立領域Nに入ったものと判断してステップS74に移行する。

【0047】

このステップS74では、中立領域Nを表す現在シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス15に送信してからステップS75に移行する。

このステップS75では、シフト状態検出値 S_d が中立位置Nに略一致したか否かを判定し、 $S_d \approx N$ であるときにはステップS76に移行して、アクチュエータ28aの駆動を停止してから前記図12のステップS51に戻り、 $S_d > N$ であるとき及び前記ステップS73の判定結果が $S_d > S_{sn}$ であるときにはステップS77に移行して、トロール領域Fを表す実シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス15に送信してから前記ステップS72に戻る。

【 0 0 4 8 】

一方、前記ステップ S 7 1 の判定結果が、トロール位置 F から中立位置 N への変更ではないときには、バックトロール位置 R から中立位置 N への変更であるものと判断してステップ S 7 8 に移行し、前後進切換装置 2 8 のアクチュエータ 2 8 a を正転駆動制御して、ドッグクラッチ 2 8 c を後進傘歯車 2 5 c を駆動傘歯車 2 5 a から離間する方向に制御し、次いで、ステップ S 7 9 に移行して、シフト状態検出値 S_d が中立領域 N の下限値 $-S_{sn}$ より大きいかな否かを判定し、 $S_d \geq -S_{sn}$ であるときにはステップ S 8 0 に移行して、中立領域 N を表す実シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス 1 5 に送信してからステップ S 8 1 に移行する。

【 0 0 4 9 】

このステップ S 8 1 では、シフト状態検出値 S_d が中立位置 N に略一致したかな否かを判定し、 $S_d \approx N$ であるときには前記ステップ S 7 6 に移行し、 $S_d < N$ であるとき及び前記ステップ S 7 9 の判定結果が $S_d < -S_{sn}$ であるときにはステップ S 8 2 に移行する。

このステップ S 8 2 では、バックトロール領域 R を表す実シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、作成した送信フレームをバス 1 5 に送信してから前記ステップ S 7 8 に戻る。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 2 におけるステップ S 6 8 の推進側切換処理は、図 1 4 に示すように、先ず、ステップ S 9 1 で、シフト指令値 S_r が中立位置 N からトロール位置 F への変更であるかな否かを判定し、中立位置 N からトロール位置 F への変更であるときには、ステップ S 9 2 に移行して、前後進切換装置 2 8 のアクチュエータ 2 8 a を例えば正転駆動制御して、ドッグクラッチ 2 8 c を前進傘歯車 2 5 b を駆動傘歯車 2 5 a に嚙合させる方向に駆動し、次いでステップ S 9 3 に移行して、シフト位置を検出するシフト位置センサで検出したシフト状態検出値 S_d がトロール領域を規定する下限値 S_{sf} 以上であるかな否かを判定し、 $S_d \geq S_{sf}$ であるときにはトロール領域 F に入ったものと判断してステップ S 9 4 に移行する。

【0051】

このステップS94では、トロール領域Fを表す現在シフト領域Saをデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス15に送信してからステップS95に移行する。

このステップS95では、シフト状態検出値Sdがトロール位置Fに一致したか否かを判定し、 $Sd = F$ であるときにはステップS96に移行して、アクチュエータ28aの駆動を停止してから前記図12のステップS51に戻り、 $Sd < F$ であるとき及び前記ステップS93の判定結果が $Sd < Ssf$ であるときにはステップS97に移行して、中立領域Nを表す実シフト領域Saをデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス15に送信してから前記ステップS92に戻る。

【0052】

一方、前記ステップS91の判定結果が、中立位置Nからトロール位置Fへの変更ではないときには、中立位置Nからバックトロール位置Rからへの変更であるものと判断してステップS98に移行し、前後進切換装置28のアクチュエータ28aを逆転駆動制御して、ドッグクラッチ28cを後進傘歯車25cを駆動傘歯車25aに嚙合させる方向に制御し、次いで、ステップS99に移行して、シフト状態検出値Sdがバックとロール領域Rの上限値 $-Ssr$ 以下であるか否かを判定し、 $Sd \leq -Ssn$ であるときにはステップS100に移行して、バックトロール領域Rを表す実シフト領域Saをデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、これをバス15に送信してからステップS101に移行する。

【0053】

このステップS101では、シフト状態検出値Sdがバックトロール位置Rに一致したか否かを判定し、 $Sd = R$ であるときには前記ステップS96に移行し、 $Sd > N$ であるとき及び前記ステップS99の判定結果が $Sd > -Ssr$ であるときにはステップS102に移行する。

このステップS102では、バックトロール領域Rを表す現在シフト領域Saをデータフィールドに格納した送信フレームを作成し、作成した送信フレームをバス15に送信してから前記ステップS78に戻る。

【 0 0 5 4 】

この図 1 0 ～ 図 1 2 の処理がシフト制御手段に対応している。

次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、表示ユニット 1 0 のキースイッチ K S がオフ状態にあって、各ノード 4, 5, 7, 1 1 ～ 1 3 が非通電状態にあり、エンジン 3 が停止しており、リモコンレバー 8 が中立位置 N にあって停船しているものとする。

【 0 0 5 5 】

この停船状態からキースイッチ K S をオン状態とすることにより、各ノード 4, 5, 7, 1 1 ～ 1 3 に電源が投入されると共に、各種センサ等にも電源が投入される。このため、アドレス管理ノード 1 6 で、各ノード 4, 5, 7, 1 1 ～ 1 3 に通信に必要な物理アドレスを割り当て、この物理アドレスの割り当てが完了すると、各ノード間でのデータ送受信が可能となる。

【 0 0 5 6 】

その後、キースイッチ K S をスタート位置とすることにより、エンジンコントロールノード 4 によってエンジン 3 が始動され、リモコンレバー 8 が図 1 5 (a) に示すように中立位置 N にあり、リモコンノード 1 1 から中立位置 N を表すシフト指令値及び全閉状態即ち “ 0 ” % のスロットル開度指令値 T H r をデータフィールドに格納した送信フレームが作成され、これがエンジンコントロールノード 4 及びシフトコントロールノード 5 に送信される。

【 0 0 5 7 】

このため、シフトコントロールノード 5 では、図 1 2 のシフト制御処理が実行されるが、エンジンコントロールノード 4 及びノードリモコンノード 1 1 からの送信フレームを正常に受信している正常状態では、スロットル開度検出値 T H d 、シフト指令値 S r 、エンジン回転速度 N e を読込むと共に、自己で設定されている実シフト領域 S a を読み込み（ステップ S 6 2）、シフト指令値 S r の切換えがないので、ステップ S 6 3 及び S 6 6 を経てステップ S 6 9 に移行するので、シフト指令値 S r がシフト制御値 S c として設定され、これにより、前後進切換装置 2 8 のアクチュエータ 2 8 a が制御される。このとき、前後進切換装置 2 8 が中立位置 N を維持しており、シフト状態検出値 S d が図 1 5 (c) に示すよう

に中立位置Nであるので、アクチュエータ28aは回転駆動されることなく、停止状態を維持し、中立領域Nを表すシフト領域データSaをデータフィールドに格納した送信フレームがバス15に送信される。

【0058】

一方、エンジンコントロールノード4では、シフトコントロールノード5及びリモコンノード11からの送信フレームを正常に受信すると、図9のスロットル開度制御処理において、スロットル開度指令値THr、シフト指令値Sr、実シフト領域Saを読み込むと共に、自己が検出するスロットル開度検出値THdを読み込み（ステップS22）、シフト指令値Srと実シフト領域Saとが一致するので、スロットル開度指令値THrをスロットル開度制御値THcとして電子制御スロットル弁44のアクチュエータ44aに出力する。このとき、スロットル開度指令値THrが全閉であるので、電子制御スロットル弁44が図10（e）に示すように全閉状態に制御されると共に、燃料噴射装置45の燃料噴射量、噴射時期を制御し、且つ点火プラグ35の点火時期を制御することにより、エンジン3のエンジン回転速度Neが図10（f）に示すようにアイドル回転速度Neidに制御される。

【0059】

この停船状態から、時点t1で、リモコンレバー8を中立位置Nからトロール位置F側に回転させると、これに応じて回転角センサ8aで検出される回転角が図15（a）に示すように正方向に増加し、リモコンレバー8がトロール位置Fにおける加速領域GFの全閉位置に達する直前の時点t2で、シフト指令値Srが中立位置Nからトロール位置Fに切換えられ、このシフト指令値Srをデータフィールドに格納した送信フレームがバス15に送信される。

【0060】

このため、シフトコントロールノード5で、図12のシフト制御処理が実行されたときに、シフト指令値Srが中立位置Nからトロール位置Fに変更されたので、ステップS66からステップS67に移行し、エンジン回転速度Neが図15（f）に示すように所定回転速度Nes以下であるので、ステップS68に移行して図14に示す推進側切換処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

この推進側切換処理では、シフト指令値 S_r が中立位置 N からトロール位置 F への変更であるので、ステップ S_{91} からステップ S_{92} に移行して、前後進切換装置 28 のアクチュエータ 28 a を正転方向に制御する。これによって、シフトロッド 28 b を介してドッグクラッチ 28 c が作動し、これによって前進傘歯車 25 b が駆動傘歯車 25 a に嚙合する方向に移動制御される。

【 0 0 6 2 】

このアクチュエータ 28 a の正転駆動によって、シフト位置センサ 28 d で検出されるシフト状態検出値 S_d が図 15 (c) に示すようにトロール領域 F 側に増加する。

しかしながら、シフト状態検出値 S_d がトロール領域 F の下限値 S_{sf} 以上となるまでの間はステップ S_{93} からステップ S_{97} に移行することにより、実シフト領域 S_a が中立領域 N に維持され、このシフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームが形成され、これがバス 15 に送信される。

【 0 0 6 3 】

このため、エンジンコントロールノード 4 では、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが異なる値であるので、図 9 の処理において、ステップ S_{23} からステップ S_{24} に移行し、スロットル開度制御値 TH_c が全閉即ち “0” % に維持され、これに応じてスロットル開度センサ 49 で検出されるスロットル開度検出値 TH_d が図 15 (e) に示すように全閉状態を維持し、エンジン回転速度 N_e は図 15 (f) に示すようにアイドル回転速度 N_{eid} を維持する。

【 0 0 6 4 】

その後、時点 t_3 で、シフト状態検出値 S_d がトロール領域 F の下限値 S_{sf} 以上となると、図 14 の推進側切換処理で、ステップ S_{93} からステップ S_{94} に移行することにより、図 15 (d) に示すように、トロール領域 F を表す実シフト領域 S_a をデータフィールドに格納した送信フレームがバス 15 に送信される。このため、エンジンコントロールノード 4 では、図 9 のスロットル制御処理において、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが一致することにより、ステップ S_{23} からステップ S_{25} に移行し、スロットル開度制御値 TH_c としてス

ロットル開度指令値 S_r を設定する。この時点 t_3 では、リモコンレバー 8 がトロール位置 F での加速領域 G_F で全開に近い位置となり、全開に近いロットル開度指令値 T_{Hr} がデータフィールドに格納された送信フレームがバス 15 に送信されている。

【 0 0 6 5 】

この結果、前回のロットル開度制御値 T_{Hc} が “0” であり、今回のロットル開度制御値 T_{Hc} がロットル開度指令値 T_{Hr} に対応する全開に近い値となるため、ロットル開度変化量 ΔT_H が正の増加閾値 ΔT_{Ha} より大きな値となる。したがって、図 9 の処理において、ステップ S_{27} からステップ S_{28} を経てステップ S_{29} に移行し、前回のロットル開度制御値 $T_{Hc}(n-1)$ に増加閾値 ΔT_{Ha} を加算した値 $T_{Hc}(n-1) + \Delta T_{Ha}$ が今回のロットル開度制御値 $T_{Hc}(n)$ として算出される。

【 0 0 6 6 】

このため、ロットル開度センサ 49 で検出した電子制御ロットル弁 44 のロットル開度検出値 T_{Hd} が図 15 (e) に示すように徐々に増加し、これに応じてエンジン回転速度 N_e も図 15 (f) に示すようにロットル開度検出値 T_{Hd} の変化率より小さい変化率で増加する。

その後、時点 t_4 で、リモコンレバー 8 が図 15 (a) に示すようにトロール位置 F での全開位置に達し、この全開位置を維持すると、時点 t_5 でロットル開度検出値 T_{Hd} が図 15 (e) に示すように全開位置に達し、エンジン回転速度 N_e も時点 t_6 で最大回転速度 N_{max} に達する。

【 0 0 6 7 】

その後、時点 t_7 で、リモコンレバー 8 を比較的緩やかに中立位置 N 側に戻すと、この時点 t_7 では、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが一致しているので、図 9 のロットル開度制御処理で、ステップ S_{25} に移行することにより、ロットル開度制御値 T_{Hc} がロットル開度指令値 T_{Hr} に一致されることにより、電子制御ロットル弁 44 が閉じ方向に制御され、これに応じてロットル開度検出値 T_{Hd} が図 15 (e) に示すように徐々に低下され、エンジン回転速度 N_e も図 15 (f) に示すようにロットル開度検出値 T_{Hd} の変化率よ

り小さい変化率で徐々に減少する。

【0068】

このとき、リモコンノード11から送信されるシフト指令値 S_r は図15(b)に示すように、トロール位置Fを維持しているの、シフトコントロールノード5では、図12のシフト制御処理で、ステップS69に移行して、実シフト領域 S_a をシフト指令値 S_r に合わせたトロール領域Fに維持する。

ところが、時点 t_8 で、リモコンレバー8が中立領域に回動されると、シフト指令値 S_r が図15(b)に示すようにトロール位置Fから中立位置Nに変更される。

【0069】

このため、シフトコントロールノード5で、図12の処理で、ステップS63からステップS64に移行し、エンジン回転数 N_e が図15(f)に示すように所定回転数 N_{es} を超えているので、ステップS69に移行し、実シフト領域 S_a を現在のトロール領域Fに維持する。

一方、エンジンコントロールノード4では、図9のスロットル開度制御処理において、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが異なるので、ステップS24に移行し、スロットル開度制御値 TH_c を“0”に設定する。この時点 t_8 では、スロットル開度検出値 TH_d が図15(e)に示すように25%程度を維持しており、ステップS26で算出するスロットル開度変化量 ΔTH が負で減少閾値 ΔTH_d より小さい値となるので、ステップS27からステップS31を経てステップS32に移行し、前回のスロットル開度制御値 $TH_c(n-1)$ から減少閾値 ΔTH_d を減算して今回のスロットル開度制御値 $TH_c(n)$ を算出し、これを電子制御スロットル弁44のアクチュエータ44aに出力する。

【0070】

このため、スロットル開度検出値 TH_d は図15(e)に示すように徐々に減少する減少状態を継続する。

そして、直後の時点 t_9 で、スロットル開度検出値 TH_d が全閉近傍値 TH_s 以下となると、シフトコントロールノード5のシフト制御処理でステップS64からステップS65に移行して図13に示す中立側切換処理を実行する。この中

立側切換処理では、シフト指令値 S_r がトロール位置 F から中立位置 N への変更であるので、ステップ S_{71} からステップ S_{72} に移行し、前後進切換装置 28 のアクチュエータ $28a$ を逆転制御する。これによりシフト領域検出値 S_d が図 $15(c)$ に示すように徐々に減少し、前進傘歯車 $25b$ が駆動傘歯車 $25a$ より徐々に離間される。

【0071】

その後、時点 t_{10} で、リモコンレバー 8 がバックトロール位置 R での全閉近傍となってシフト指令値 S_r が $15(b)$ に示すようにバックトロール位置 R に変更される。

しかしながら、シフト制御処理では、図 13 のステップ S_{72} 、 S_{73} 及び S_{77} の処理を繰り返しているので、実シフト領域 S_a はトロール領域 F を維持しており、時点 t_{11} でシフト状態検出値 S_d が中立領域の上限値 S_{sn} 以下となると、ステップ S_{73} からステップ S_{74} に移行して、実シフト領域 S_a がトロール領域 F から中立領域 N に切換えられる。この時点 t_{11} では、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが不一致であるので、エンジンコントロールノード 4 における図 9 のスロットル開度制御処理ではステップ S_{24} に移行して、スロットル開度制御値 $THc(n)$ が“0”に維持され、スロットル開度検出値 THd は図 $15(e)$ に示すように全閉状態を維持し、エンジン回転速度 N_e も図 $15(f)$ に示すように減少状態を維持する。

【0072】

その後、時点 t_{12} でシフト状態検出値 S_d が中立位置 N に達すると図 13 の処理において、ステップ S_{75} からステップ S_{76} に移行して、前後進装置 28 のアクチュエータ $28a$ を停止させる。

この時点 t_{12} でも依然としてシフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが異なっているので、エンジンコントロールノード 4 で図 9 のスロットル開度制御処理が行われたときに、スロットル開度制御値 $THc(n)$ が“0”に維持され、エンジン回転速度 N_e も減少状態を維持する。

【0073】

一方、シフトコントロールノード 5 では、図 12 の処理において、シフト指令

値 S_r が中立位置 N からバックトロール位置 R に変更されているので、ステップ S_{63} からステップ S_{66} を経てステップ S_{67} に移行し、エンジン回転速度 N_e が図 15 (f) に示すように所定回転速度 N_{es} を超えているので、ステップ S_{69} に移行して、実シフト領域 S_a が中立領域 N に維持される。

【0074】

その後、時点 t_{13} でリモコンレバー 8 がバックトロール位置 R の全開位置に達し、リモコンノード 11 から全開のスロットル開度指令値 TH_r 及びバックトロール位置 R を表すシフト指令値 S_r をデータフィールドに格納した送信フレームがバス 15 に送信される。

しかしながら、この時点 t_{13} でも、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが異なるので、スロットル開度制御値 $TH_c(n)$ は “0” を維持し、エンジン回転速度 N_e は減少状態を継続する。

【0075】

その後、時点 t_{14} で、エンジン回転速度 N_e が所定回転速度 N_{es} 以下となると、シフトコントロールノード 5 で、図 12 のシフト制御処理において、ステップ S_{67} からステップ S_{68} に移行して、図 14 に示す推進側切換処理を実行する。この推進側切換処理では、シフト指令値 S_r が中立位置 N からバックトロール位置 R への変更であるので、ステップ S_{91} からステップ S_{98} に移行し、前後進切換装置 28 のアクチュエータ 28a を逆転駆動することにより、ドッグクラッチ 28c で後進傘歯車 25c を駆動傘歯車 25a と噛合する方向に移動される。

【0076】

その後、時点 t_{15} で、エンジン回転速度 N_e がアイドル回転速度 N_{eid} まで低下し、この状態を維持する。その後、時点 t_{16} で後進傘歯車 25c が駆動傘歯車 25a に噛合して、シフト状態検出値 S_d がバックトロール領域 R の上限値 $-S_{sr}$ 以下となると、実シフト領域 S_a が図 15 (d) に示すように中立領域 N からバックトロール領域 R に変更される。

【0077】

このため、エンジンコントロールノード 4 で、図 9 のスロットル開度制御処理

において、ステップ S 2 3 からステップ S 2 5 に移行して、現在の全開状態のスロットル開度指令値 TH_r がスロットル開度制御値 $TH_c(n)$ として設定される。このとき、前回のスロットル開度制御値 $TH_c(n-1)$ が“0”であるので、ステップ S 2 6 で算出されるスロットル開度変化量 ΔTH が正で増加閾値 ΔTH_a より大きな値となるので、ステップ S 2 7, S 2 8 を経てステップ S 2 9 に移行し、前回のスロットル開度制御値 $TH_c(n-1)$ に増加閾値 ΔTH_a を加算した値を今回のスロットル開度制御値 $TH_c(n)$ として算出し、これを電子制御スロットル弁 4 4 のアクチュエータ 4 4 a に出力することにより、スロットル開度検出値 TH_d が図 1 5 (e) に示すように徐々に増加され、これに応じてエンジン回転速度 N_e も増加して、バックトロール航行状態となる。

【0078】

その後、時点 t_{17} でシフト状態検出値 S_d がバックトロール位置 R に達すると、シフトコントロールノード 5 で、図 1 4 の推進側切換処理でステップ S 1 0 1 からステップ S 9 6 に移行して、前後進切換装置 2 8 のアクチュエータ 2 8 a の駆動が停止されて、実シフト領域 S_a がバックトロール位置 R に維持される。

その後、スロットル開度検出値 TH_d が図 1 5 (e) に示すように増加傾向を継続し、時点 t_{17} で全開位置に達すると、以後全開位置を維持し、エンジン回転速度 N_e も時点 t_{19} で最大回転速度 $N_{e_{max}}$ に達し、この状態をリモコンレバー 8 が操作されるまで継続する。

【0079】

また、リモコンレバー 8 がトロール位置 F の全開位置にある状態から図 1 6 の時点 t_{21} で、中立位置 N を超えてバックトロール位置 R の全開位置まで急激に切換えた場合には、リモコンノード 1 1 から送信されるシフト指令値 S_r は図 1 6 (b) に示すように時点 t_{22} で中立位置 N に切換えられ、さらに時点 t_{23} でバックトロール位置 R に切換えられる。

【0080】

しかしながら、スロットル開度検出値 TH_d は図 1 6 (e) に示すように、時点 t_{21} でシフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが一致するので、スロットル開度指令値 TH_r の減少よりは緩やかに減少を開始する。

そして、時点 t_{24} で図 16 (e) に示すようにスロットル開度検出値 TH_d が全閉近傍値 TH_s 以下に低下すると、図 13 に示す中立側切換処理を実行して前後進切換装置 28 のアクチュエータ 28 a を逆転駆動して前進傘歯車 25 b を駆動傘歯車 25 a から離間させて中立領域 N に切換える。

【0081】

その後、時点 t_{25} でシフト状態検出値 S_d が図 16 (c) に示すように中立領域 N の上限値 S_{sn} 以下となると実シフト領域 S_a が図 16 (d) に示すようにトロール領域 F から中立領域 N に切換えられ、次いで時点 t_{26} で図 16 (f) に示すようにエンジン回転速度 N_e が所定回転速度 N_{es} 以下となると、前後進切換装置 28 のアクチュエータ 28 a を正転駆動して、後進傘歯車 25 c を駆動傘歯車 25 a に噛合させるように移動させることにより、シフト状態検出値 S_d が図 16 (c) に示すようにバックトロール位置 R 側に切換えを開始する。

【0082】

その後、時点 t_{27} で、後進傘歯車 25 c が駆動傘歯車 25 a に噛合して、シフト状態検出値 S_d がバックトロール領域 R の上限値 $-S_{sr}$ 以下となると、実シフト領域 S_a が中立領域 N からバックトロール領域 R に切換えられる。

このように実シフト領域 S_a がバックトロール領域 R に切換えられると、シフト指令値 S_r と一致することから、スロットル開度制御値 $TH_c(n)$ が増加を開始し、これに伴ってエンジン回転速度 N_e も増加してバックトロール航行を開始する。

【0083】

その後、時点 t_{28} でリモコンレバー 8 がバックトロール位置 R の全開位置から中立位置 N を超えてトロール位置 F の全開位置まで急激に回動されると、スロットル開度指令値 TH_r がスロットル開度制御値 TH_c を下回る時点 t_{29} となるまでの間はスロットル開度検出値 TH_d が増加を継続し、時点 t_{29} を超えるとスロットル開度検出値 TH_d が減少を開始し、エンジン回転速度 N_e も減少を開始する。その後、時点 t_{30} でシフト指令値 S_r が中立位置 N に変更されると、スロットル開度制御値 $TH_c(n)$ が“0”に制御されることにより、スロットル開度検出値 TH_d の減少が継続され、時点 t_{31} でスロットル開度検出値 TH

d が全閉近傍値 TH_s 以下となると、前後進切換装置 28 で中立領域 N へのシフトを開始し、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが一致するまでの間、スロットル開度制御値 $TH_c(n)$ が“0”に設定されるので、スロットル開度検出値 TH_d が全閉状態を維持し、エンジン回転速度 N_e もアイドル回転速度 N_{eid} を維持する。

【0084】

その後、時点 t_{32} でシフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とがトロール位置 F で一致すると、スロットル開度制御値 $TH_c(n)$ が増加を開始し、エンジン回転速度 N_e も増加を開始して、トロール航行を開始する。

また、エンジンコントロールノード 4 でシフトコントロールノード 5 及びリモコンノード 11 からの送信フレームを所定時間以上受信できないときには、制御不能と判断して、スロットル開度制御値 TH_c を“0”に設定してからスロットル開度制御異常通知を各ノードに送信してスロットル開度制御を終了するので、操縦者の意志とは異なる制御状態となることを確実に防止することができる。

【0085】

同様に、シフトコントロールノード 5 でも、エンジンコントロールノード 4 及びリモコンノード 11 からの送信フレームを所定時間以上受信できないときには、制御不能と判断してシフト制御異常通知を各ノードに送信してシフト制御を終了するので、操縦者の意志とは異なるシフト制御状態となることを確実に防止することができる。

【0086】

このように、上記実施形態によると、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが一致するときにはスロットル開度制御値 TH_c がスロットル開度指令値 TH_r に基づいて設定されるが、シフト指令値 S_r と実シフト領域 S_a とが異なるときにはスロットル開度制御値 TH_c が“0”%即ち全閉状態に制御されるので、シフトコントローラノード 5 でのシフト切換時にはスロットル開度が低下されてエンジン回転速度が停止されたシフト切換えが行われ、中立領域からトロール領域 F 又はバックトロール領域 R へのシフト切換え時には、エンジン回転速度 N_e が全閉近傍値 N_{es} 以下となったときにシフト切換えを行うので、シフト切換時の

切換不良や切換ショックの発生を確実に防止することができる。

【0087】

しかも、トロール領域F又はバックトロール領域Rから中立領域Nにシフト切換えを行う場合には、エンジン回転速度 N_e ではなくスロットル開度検出値 TH_d が全閉近傍値 TH_s 以下に低下した時点でシフト切換えを開始するので、中立位置Nへのシフト切換えを迅速に行うことができる。

なお、上記実施形態においては、エンジン3として4サイクルエンジンを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、2サイクルエンジンその他のエンジンを適用することもできる。

【0088】

また、上記実施形態においては、スロットル開度制御値 TH_c をステップS26～ステップS32のフィルタ処理することにより、スロットル開度の変化を緩やかに行ってエンジン回転速度 N_e の変化を緩やかに行う場合について説明したが、これに限定されるものではなく、スロットル開度の変化量は加速閾値 ΔTH_a 及び減速閾値 ΔTH_d の値を任意に設定することにより、適宜調整することができる。

【0089】

さらに、上記実施形態においては、送信フレームの受信処理とスロットル開度制御処理及びシフト制御処理とを個別に行う場合について説明したが、これに限定されるものではなく、スロットル制御処理及びシフト制御処理内に送信フレームの受信処理を組込むようにしてもよい。

さらにまた、上記実施形態においては、エンジンコントロールノード4、シフトコントロールノード5、リモコンノード11等の各ノードをバス15で接続してネットワークを構築する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、各ノードを電氣的ハーネスで接続して、スロットル開度指令値 TH_r 、シフト指令値 S_r 等を電気信号として出力するようにしてもよい。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に係る発明によれば、遠隔指令値選択手段で、中

立領域を越える推進領域の選択が行われたときに、そのシフト指令値とシフト制御手段の実シフト領域とが異なるときに、スロットル制御手段でスロットル開度を全閉近傍値に制御し、この状態で、シフト制御手段で実シフト領域を推進領域から中立領域に切換え、エンジンのエンジン回転速度が所定閾値以下に低下したときに、シフト制御手段で前後進切換手段を中立領域から推進領域にシフト切換制御を行うので、スロットル開度制御とシフト制御とを最適状態で強調させて円滑で確実なシフト切換えを行うことができるという効果が得られる。

【 0 0 9 1 】

また、請求項 2 に係る発明によれば、スロットル開度制御手段、前記シフト制御手段及び前記遠隔指令値選択手段間がネットワークで接続されているので、各スロットル開度制御手段及びシフト制御手段で必要なデータを即座に取得することができ、円滑な制御を行うことができると共に、データ伝送のための配線を簡易化することができるという効果が得られる。

【 0 0 9 2 】

さらに、請求項 3 に係る発明によれば、シフト制御手段で推進領域から中立領域へのシフト切換えについてはスロットル開度制御値が全閉近傍値となったときに行われるので、中立領域を超えたシフト切換えを行う場合に、中立領域へのシフト切換えが早めに行われることにより、確実なシフト切換えを行うことができるという効果が得られる。

【 0 0 9 3 】

さらにまた、請求項 4 に係る発明によれば、スロットル開度制御手段で、遠隔指令値選択手段からのスロットル開度指令値を遅延閾値を越える所定時間以上受信できないときにスロットル制御異常通知を送信することにより、他の手段でスロットル開度制御手段の異常状態を即座に認識することができるという効果が得られる。

【 0 0 9 4 】

なおさらに、請求項 5 に係る発明によれば、シフト制御手段で、遠隔指令値選択手段からのシフト指令値を遅延閾値を越える所定時間以上受信できないときにシフト制御異常通知を送信することにより、他の手段でシフト制御手段の異常状

態を即座に認識することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】

燃料噴射式 4 サイクルエンジンを搭載した船外機の基本構成を示す模式的構成図である。

【図 3】

エンジンノードを示すブロック図である。

【図 4】

船速ノード、リモコンノード及び操舵ノードを示すブロック図である。

【図 5】

表示ノードを示すブロック図である。

【図 6】

アドレス管理ノードを示すブロック図である。

【図 7】

エンジンコントロールノードでのリモコンレバーからの送信フレーム受信処理を示すフローチャートである。

【図 8】

エンジンコントロールノードでのシフトコントロールノードからの送信フレーム受信処理を示すフローチャートである。

【図 9】

エンジンコントロールノードでのスロットル開度制御処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】

シフトコントロールノードでのリモコンレバーからの送信フレーム受信処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】

シフトコントロールノードでのシフトコントロールノードからの送信フレーム

受信処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】

シフトコントロールノードでのシフト制御処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】

図 1 2 の中立側切換処理の具体例を示すフローチャートである。

【図 1 4】

図 1 2 の推進側切換処理の具体例を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明のリモコンレバーを緩やかに回動させた場合の動作の説明に供するタイムチャートである。

【図 1 6】

本発明のリモコンレバーを急速に回動させた場合の動作の説明に供するタイムチャートである。

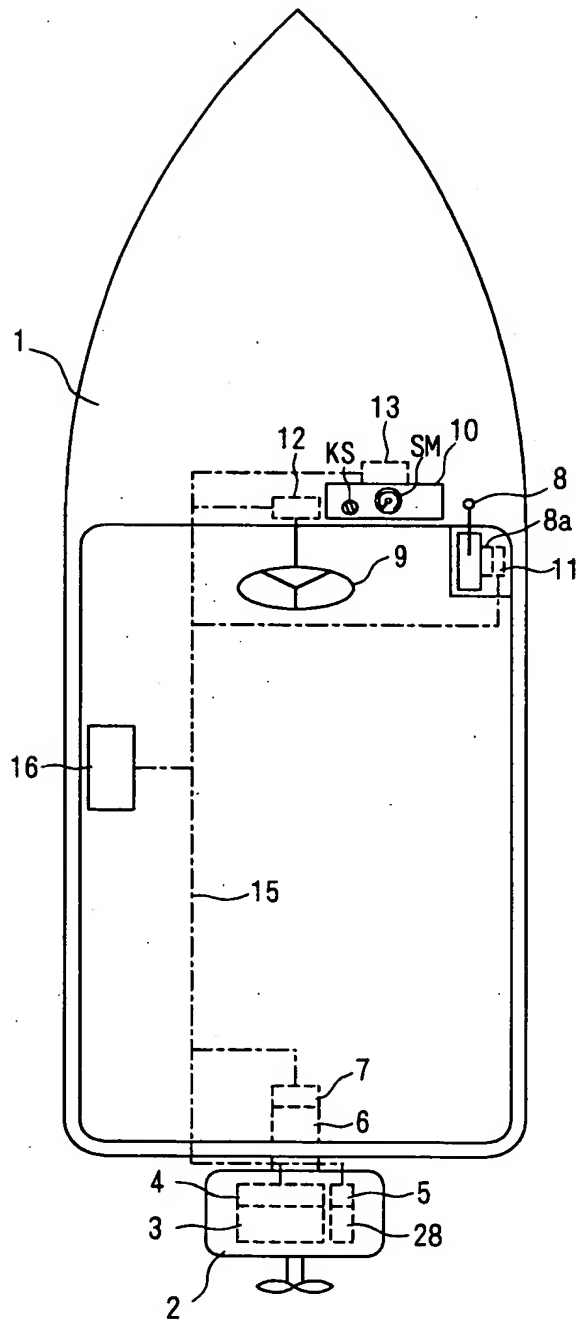
【符号の説明】

- 1 船体
- 2 船外機
- 3 エンジン
- 4 エンジンコントロールノード
- 5 シフトコントロールノード
- 8 リモコンレバー
- 1 1 リモコンノード
- 1 5 バス
- 1 6 ネットワーク管理ノード
- 2 8 前後進切換装置
- 2 8 a アクチュエータ
- 2 8 d シフト状態センサ
- 4 4 電子制御スロットル弁
- 4 4 a アクチュエータ
- 4 6 エンジンコントロールユニット

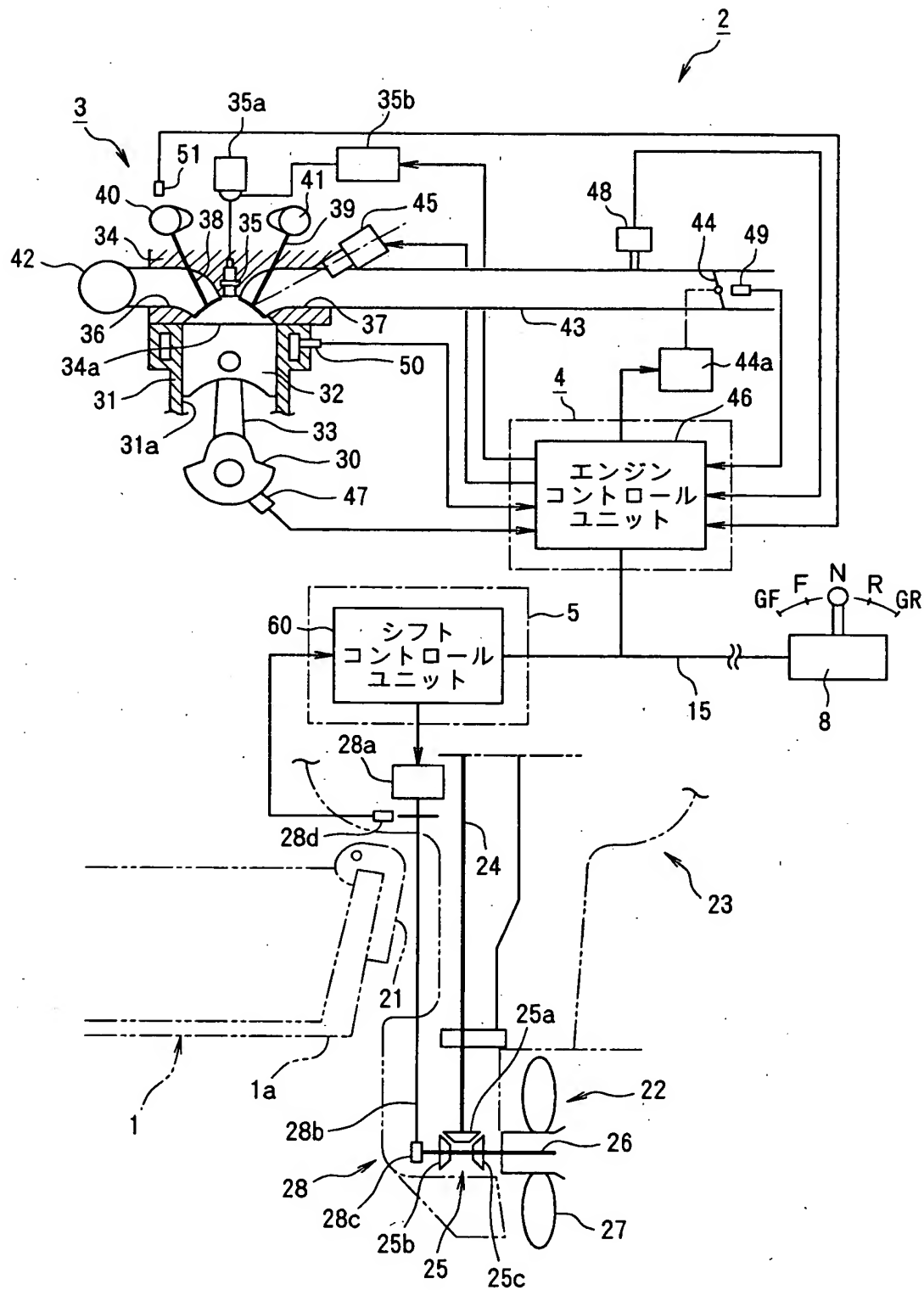
- 4 7 エンジン回転速度センサ
- 4 9 スロットル開度センサ
- 6 0 シフトコントロールユニット

【書類名】 図面

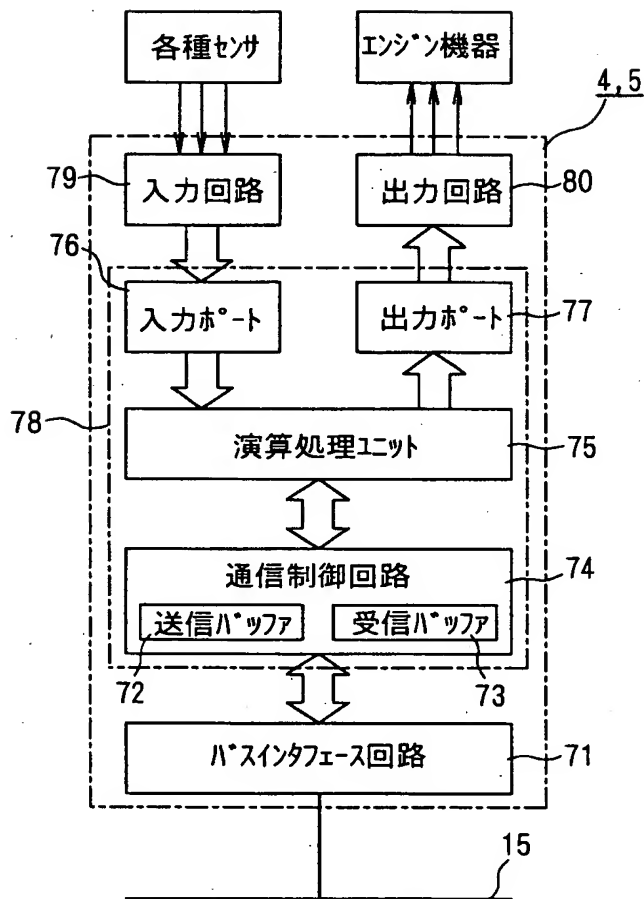
【図 1】



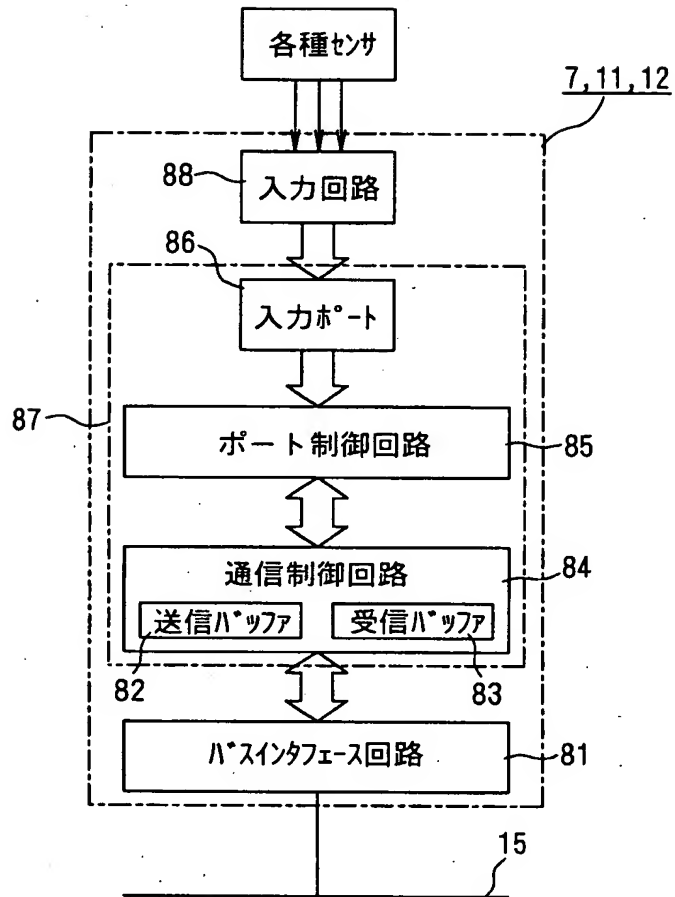
【図 2】



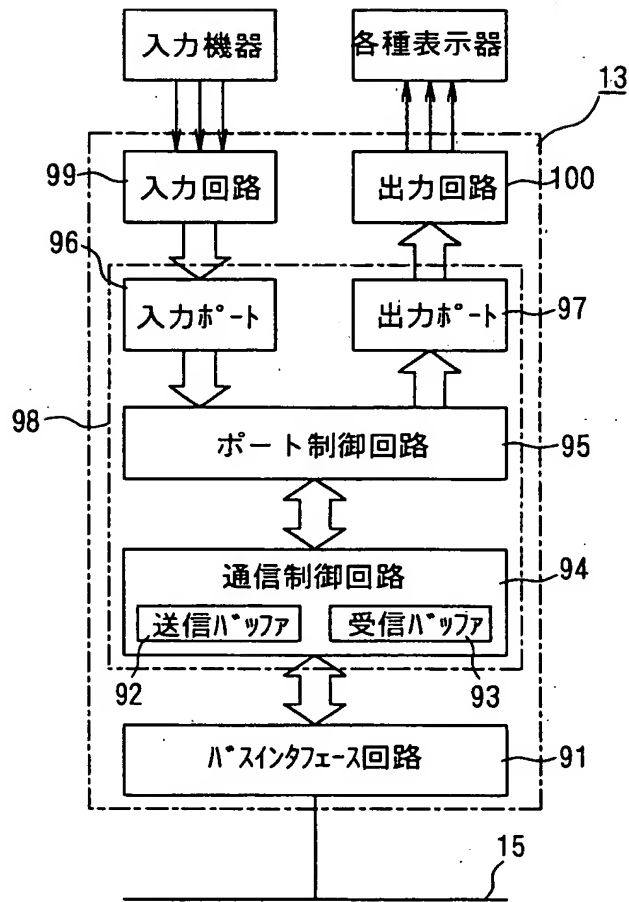
【図3】



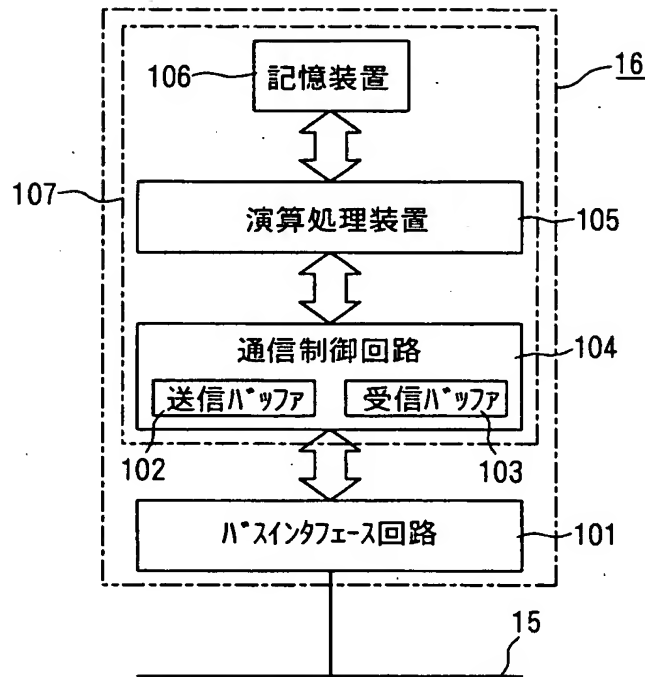
【図4】



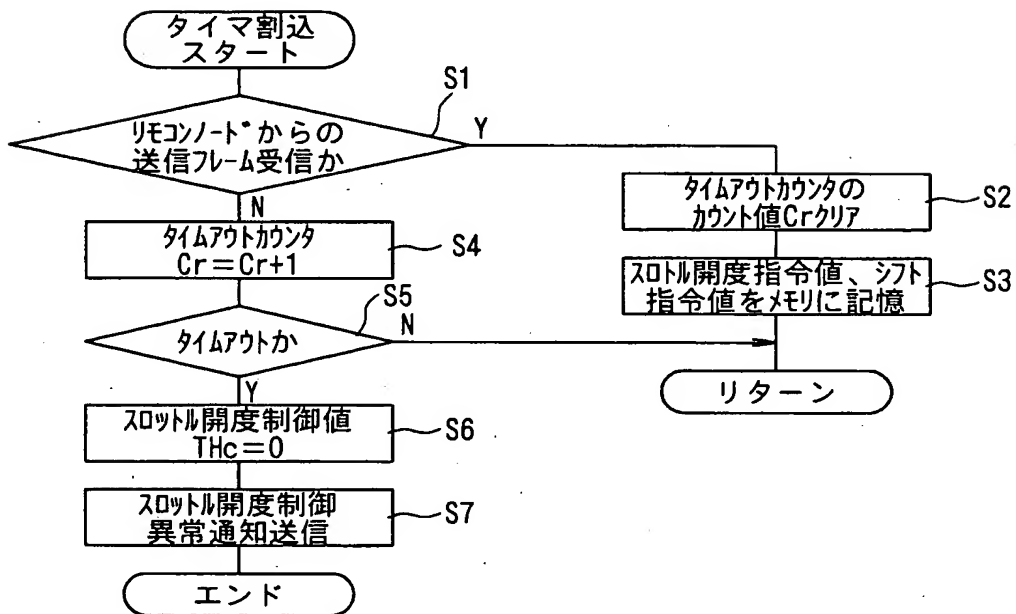
【图 5】



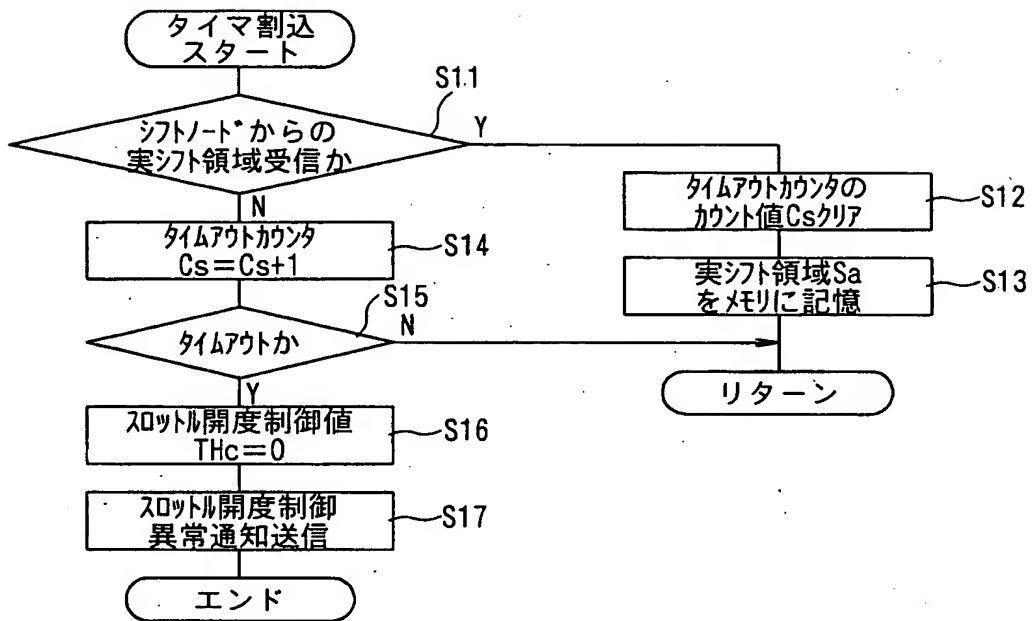
【図 6】



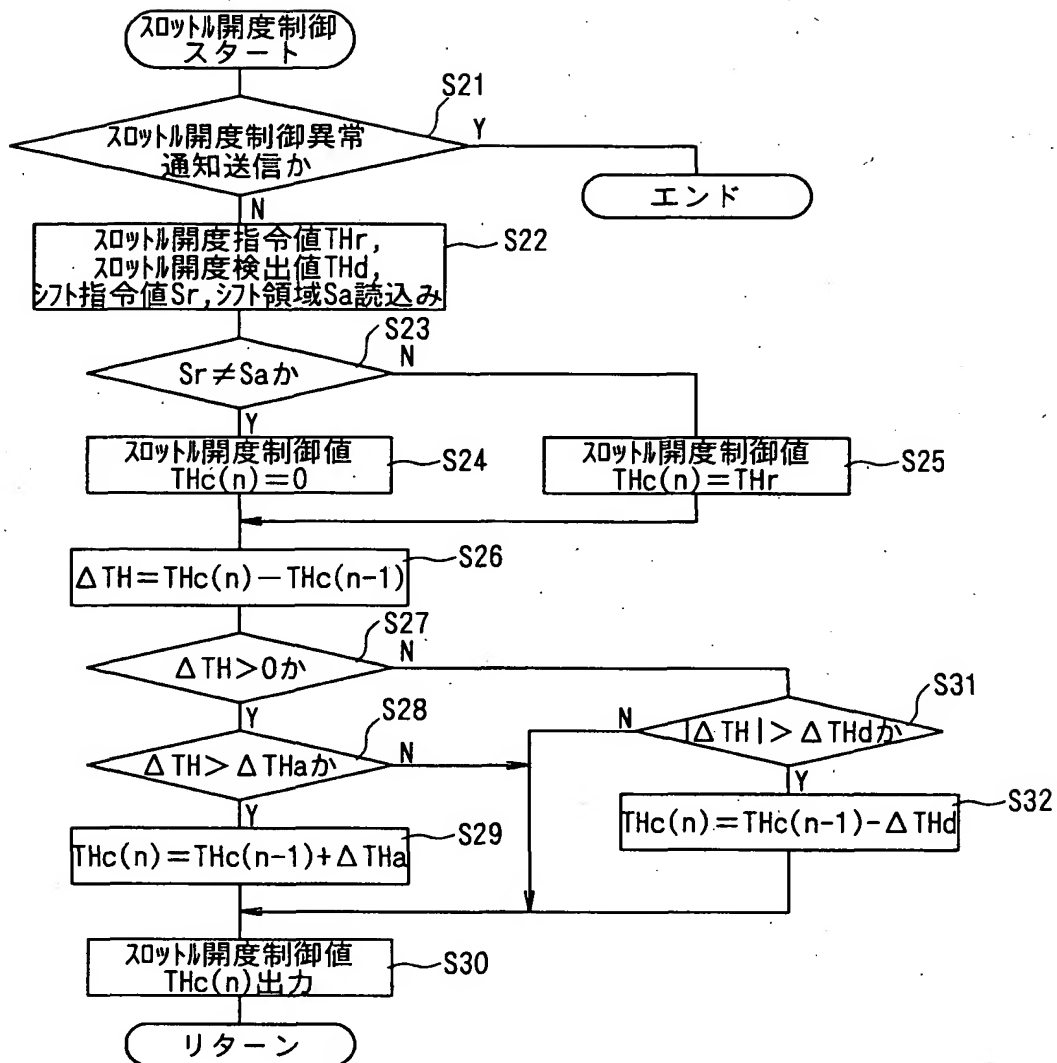
【図 7】



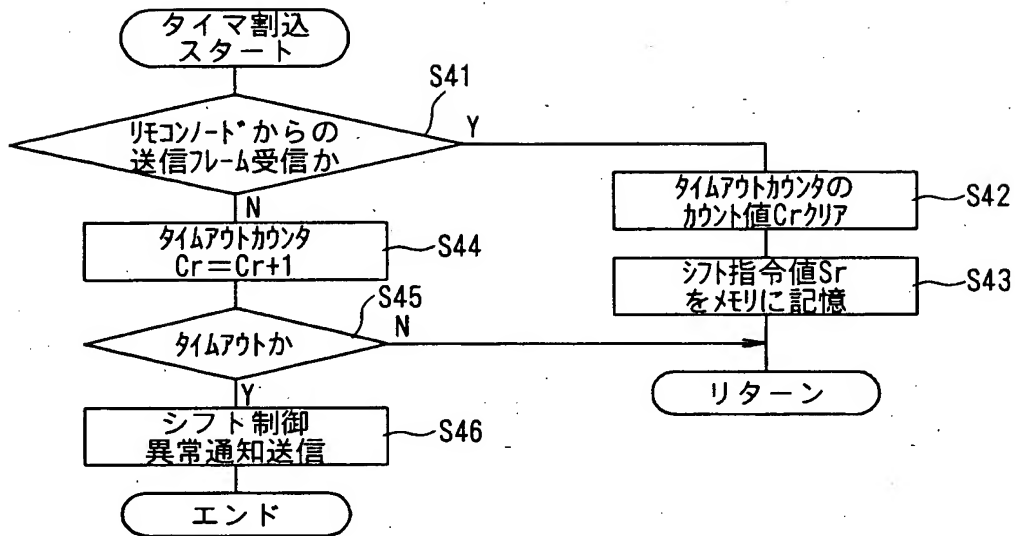
【図 8】



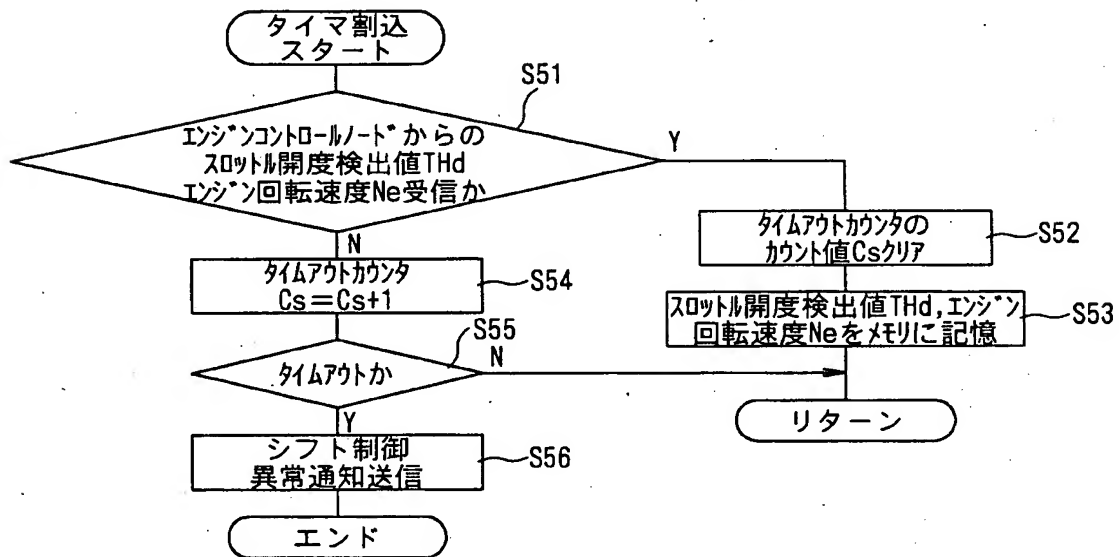
【図 9】



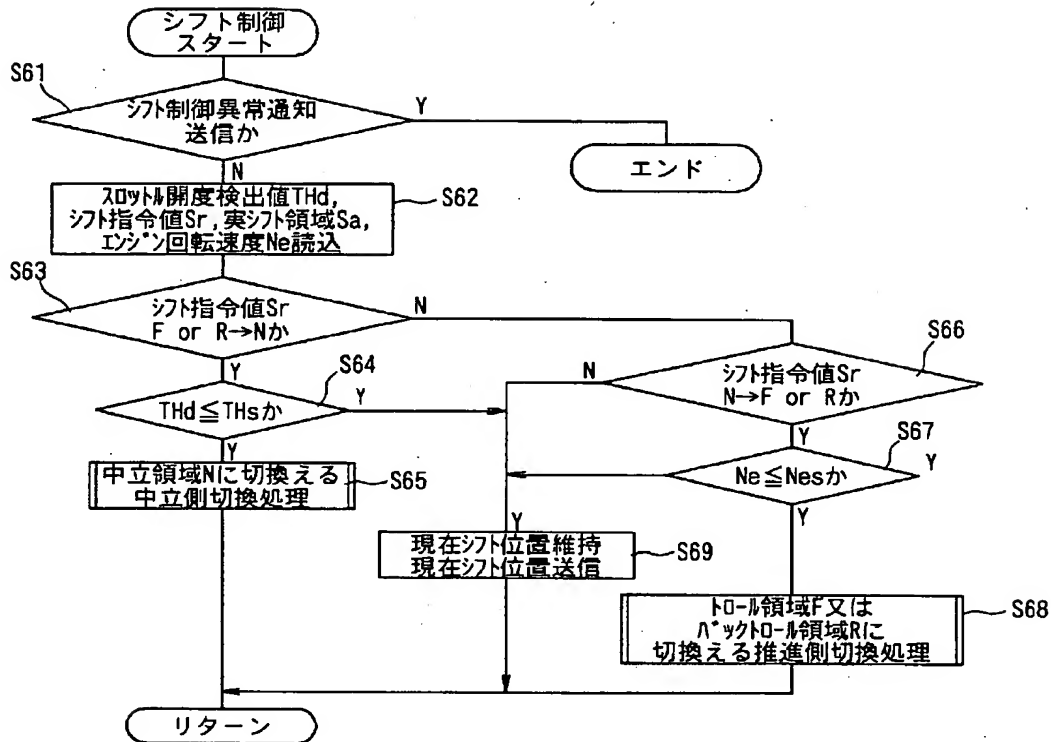
【図10】



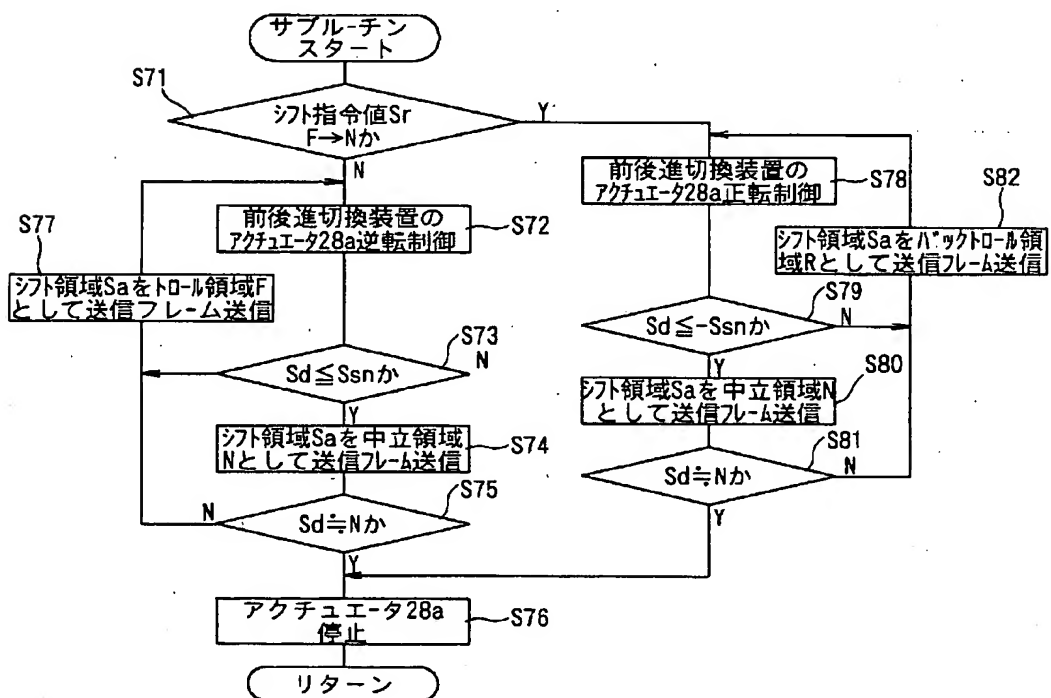
【図11】



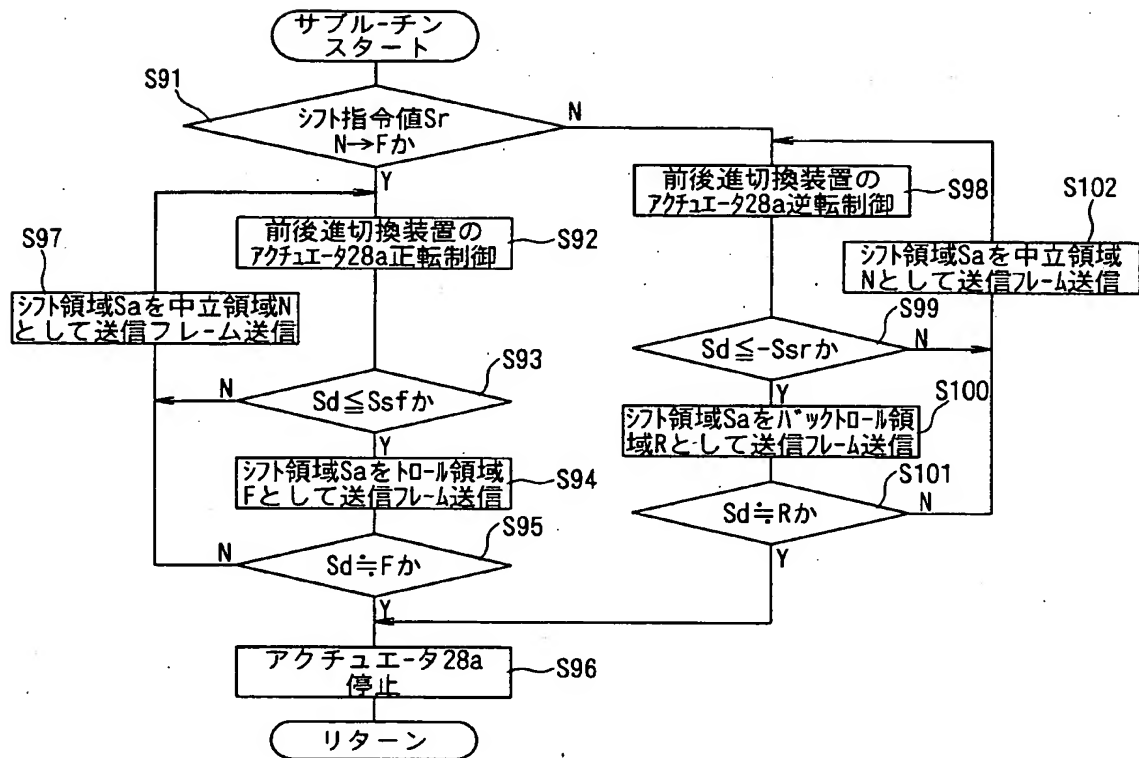
【図 12】



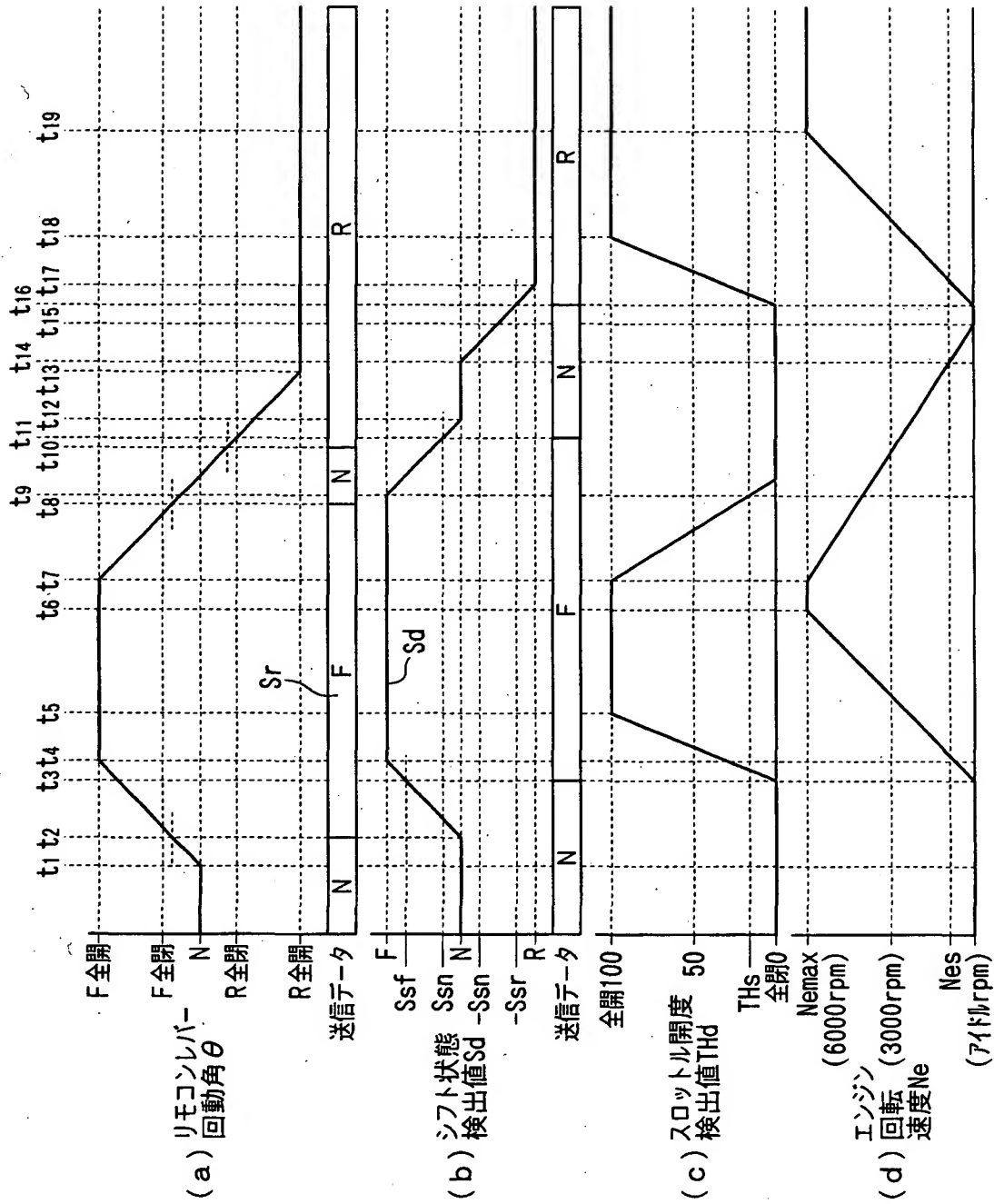
【図 13】



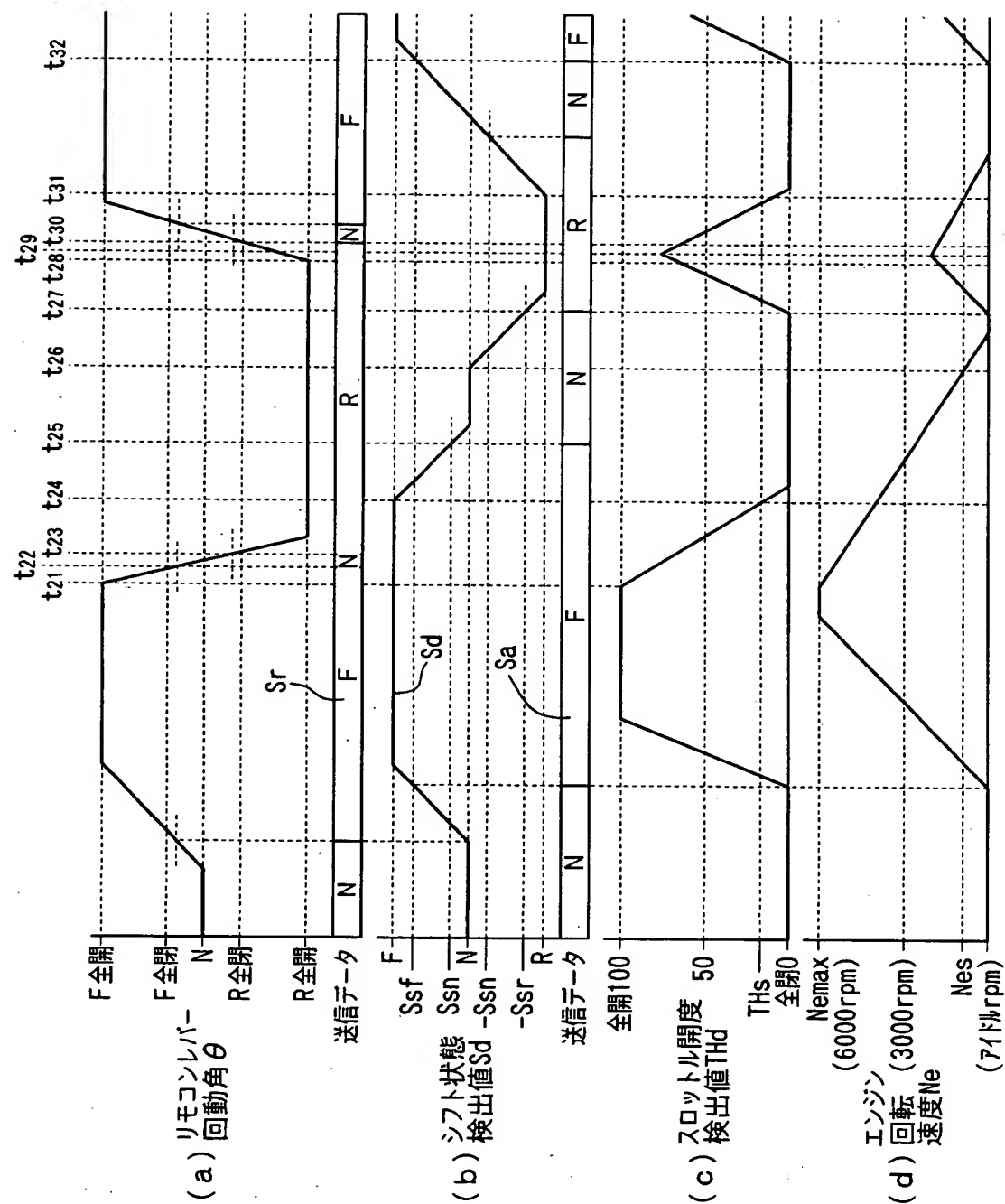
【図 14】



【図15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットル開度制御とシフト制御とを個別に行う場合に、スロットル開度指令値及びシフト指令値に基づいてスロットル開度制御とシフト制御とを最適状態で強調させて円滑なシフト切換えを行う。

【解決手段】 エンジン 3 を制御するエンジンコントロールノード 4 と前後進切換装置 2 8 を制御するシフトコントロールノード 5 と、スロットル開度指令値及びシフト指令値を選択するリモコンレバー 8 とをネットワークで接続し、エンジンコントロールノード 4 ではシフト指令値と実シフト領域とが異なるときにスロットル開度を全閉に制御し、シフトコントロールノード 5 では、スロットル開度検出値が全閉近傍値以下となったときにトロール（前進）又はバックトロール（後進）領域から中立領域に切換え、エンジン回転速度が所定値以下となったときに中立領域からトロール又はバックトロール領域に切換える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000176213]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地
氏 名 三信工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 2月24日
[変更理由] 名称変更
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地
氏 名 ヤマハマリン株式会社